

ANALYSEUR DE RÉSEAUX

SÉRIE CVM-MINI

MANUEL D’INSTRUCTIONS

M98174001-02-15A

CIRCUTOR, SA

SOMMAIRE

1 INSTRUCTIONS DE BASE

Ce manuel se veut une aide dans l'installation et le maniement de l'analyseur de réseaux type CVM-MINI pour obtenir les meilleures prestations de ce dernier.

1.1 Vérification à la réception

A la réception de l'instrument, vérifiez les points suivants :

- L'appareil correspond aux spécifications de votre commande.
- Vérifiez que l'appareil n'a pas subi de dégâts durant le transport.
- Vérifiez qu'il est équipé du manuel d'instructions approprié.



Pour l'utilisation sûre du **CVM-MINI,** il est fondamental que les personnes qui l'installent ou le manipulent, suivent les mesures de sécurité habituelles, ainsi que les différents avertissements indiqués dans ce manuel d'instructions.
L'installation et la maintenance de cet analyseur doivent être effectuées par du personnel qualifié.

1.2 Caractéristiques générales

L'analyseur de panneau **CVM-MINI** est un instrument de mesure programmable ; il offre une série de possibilités d'emploi, lesquelles peuvent être sélectionnées avec les menus de configuration sur le propre instrument. Avant de mettre en marche l'analyseur, lisez attentivement les sections de : alimentation, connectique et programmation, et choisissez la forme d'opération la plus adéquate pour obtenir les données souhaitées.

Figure 1 . [CVM-MINI]

Le **CVM-MINI** mesure, calcule et affiche les principaux paramètres électriques de réseaux industriels triphasés équilibrés ou déséquilibrés.
La mesure est réalisée en véritable valeur efficace, à travers trois entrées de tension alternative et neutre, et trois entrées de courant, pour la mesure de secondaires I_N /1A ou I_N /5A, en provenance des transformateurs de mesure extérieurs.

Le **CVM-MINI** permet la visualisation de tous les paramètres électriques, à travers son display LCD rétro-éclairé, en affichant trois paramètres électriques instantanés, maximums ou minimums à chaque saut d'écran.

1.3 Magnitudes électriques

Au moyen de son processeur interne, le **CVM-MINI** montre par écran et par communication (selon le modèle), plus de 100 magnitudes, lesquelles pourront être de nature monophasée ou triphasée. La visualisation de ces magnitudes, pourra ou non être éludée par écran, selon la programmation préalable réalisée sur l'équipement.

MAGNITUDE	UNITÉ	L1	L2	L3	III
Tension simple	V f-n	•	•	•	
Tension composée	V f-f	•	•	•	
Courant	A	•	•	•	••
Fréquence	Hz	•			
Puissance active	kW	•	•	•	•
Puissance réactive L	kvarL	•	•	•	•
Puissance réactive C	kvarC	•	•	•	•
Puissance apparente	kVA	•	•	•	•
Facteur de puissance	PF	•	•	•	•
Cos φ	Cos φ				•
Demande maximale	Pd	•	•	•	•
Courant de neutre	I_N		•		
THD de tension	% THD - V	•	•	•	
THD de courant	% THD - A	•	•	•	
kWh (consommation et génération)	W·h				•
kvarh.L (consommation et génération)	W·h				•
kvarh.C (consommation et génération)	W·h				•
kVAh (consommation et génération)	W·h				•
Décomposition harmonique (V et A) *	%	•	•	•	*15th*
Température	ºC		•		

(•) Disponible par display et communications.
(••) Disponible seulement par communications.
(*) Décomposition harmonique sur le modèle HAR.

1.4 Autres caractéristiques

- Instrument aux dimensions réduites 85x52x70mm (3 étapes).
- Mesurage en véritable valeur efficace (TRMS).
- Valeurs instantanées, maximales et minimales de chaque paramètre.
- Fonction mesureur d’énergie.
- Compteur de 1 GW·h en énergie consommée.
- Compteur de 100 MW·h en énergie générée.
- Display LCD rétro-éclairé.
- Communication RS485 (Modbus RTU®) intégré.
- Sonde de température intégrée à l’intérieur de l’équipement.

1.5 Modèles disponibles

CODE	RÉFÉRENCE
M52000	CVM-MINI-Shunt
M52010	CVM-MINI-ITF
M52021	CVM-MINI-ITF-RS485-C2
M52031	CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2
M52022	CVM-MINI-ITF-Plus-RS485-C2

2 INSTALLATION ET MISE EN MARCHE

Le présent manuel contient l'information et les avertissements que l'utilisateur doit respecter pour garantir un fonctionnement sûr de l'analyseur, en le maintenant en bon état en ce qui concerne la sécurité. L'analyseur ne doit pas être alimenté avant sa mise en place définitive dans le tableau électrique.

Si l'équipement est manipulé sous une forme non spécifiée par le fabricant, la protection de l'équipement peut se voir compromise.

Lorsqu'il sera probable que l'équipement a perdu la protection de sécurité (pour présenter des dommages visibles), il doit être débranché de l'alimentation auxiliaire. Dans ce cas, contactez un représentant du service technique qualifié.

2.1 Installation

Avant d'alimenter l'équipement, il faudra prendre en compte les caractéristiques techniques relatives à :

2.1.1 Tension d'alimentation

Alimentation modèle Standard :	Monophasée 230 V c.a.
Alimentation modèle Plus :	85…265 V c.a. / 95…300 V c.c.
Fréquence :	50 … 60 Hz
Tolérance alimentation :	-15 % / +10%
Bornes connexion :	14 - 15
Consommation de l'équipement :	3 VA

2.1.2 Tension maximale dans le circuit de mesure de tension

Tension :	300 V ~ c.a. phase-neutre
	520 V ~ c.a. phase-phase
Fréquence :	50 Hz … 60 Hz

2.1.3 Courant maximal permanent dans le circuit de courant

À échelle I_n/1A :	1,2 A
À échelle I_n/5A :	6,0 A

2.1.4 Caractéristiques sortie du transistor

Transistor type NPN :	Optoisolé / Collecteur Ouvert
Tension maximale de manœuvre :	24 V.c.c.
Intensité maximale de manœuvre :	50 mA
Fréquence maximale :	5 impulsions / seconde
Durée impulsion :	100 ms

2.1.5 Caractéristiques sonde température

Le CVM-MINI dispose d'une sonde de température interne. La sonde a une précision de ± 2ºC et un rang de mesure de température de -10 … + 50 ºC

Il a été estimé que la température à l'intérieur du CVM-MINI + 14,0 ºC est supérieure à celle de l'intérieur de l'armoire où il est installé, si celui-ci ne dispose pas d'aération. Dans le cas où il disposerait d'aération forcée, la température du CVM est supérieure de 3,5 ºC.

2.1.6 Conditions de travail

Température de travail :	-10 … +50 ºC
Humidité relative :	5 à 95 % HR (sans condensation)
Altitude :	Jusqu'à 2 000 mètres

2.1.7 Sécurité

Conçue pour des installations catégorie III 300 V ~ c.a. (EN 61010).
Protection au choc électrique par double isolement classe II.

2.2 Mise en marche

L'installation de l'équipement est réalisée sur rail DIN 46277 (EN 50022). Toutes les connexions sont à l'intérieur du tableau électrique.

> Prendre en compte que, avec l'équipement connecté, les bornes peuvent être dangereuses au toucher, et l'ouverture de couvercles ou l'élimination d'éléments peut donner accès à des parties dangereuses au toucher. L'équipement ne doit pas être utilisé avant la finalisation complète de son installation.

L'équipement doit être raccordé à un circuit d'alimentation protégé avec des fusibles type gl (IEC 269) ou type M, compris entre 0.5 et 2 A. Il faudra prévoir un interrupteur magnétothermique ou un dispositif équivalent pour débrancher l'équipement du réseau d'alimentation. Le circuit d'alimentation et de mesure de tension sera connecté avec un câble d'une section minimale d'1 mm^2.
La ligne du secondaire du transformateur de courant aura une section minimale de 2,5 mm^2.

2.2.1 Dénomination des bornes

BORNE	DESCRIPTION BORNE
1	Entrée courant AL1 - S1
2	Entrée courant AL1 - S2
3	Entrée courant AL2 - S1
4	Entrée courant AL2 - S2
5	Entrée courant AL3 - S1
6	Entrée courant AL3 - S2
7	Sortie transistor RL2
8	Commun sortie transistor
9	Sortie transistor RL1
10	Mesure VL3
11	Mesure VL2
12	Mesure VL1
13	Mesure V Neutre
14	Entrée tension alimentation
15	Entrée tension alimentation
A	RS-485 (+)
S	RS-485 (GND)
B	RS-485 (-)

2.2.2 Schémas de connexion

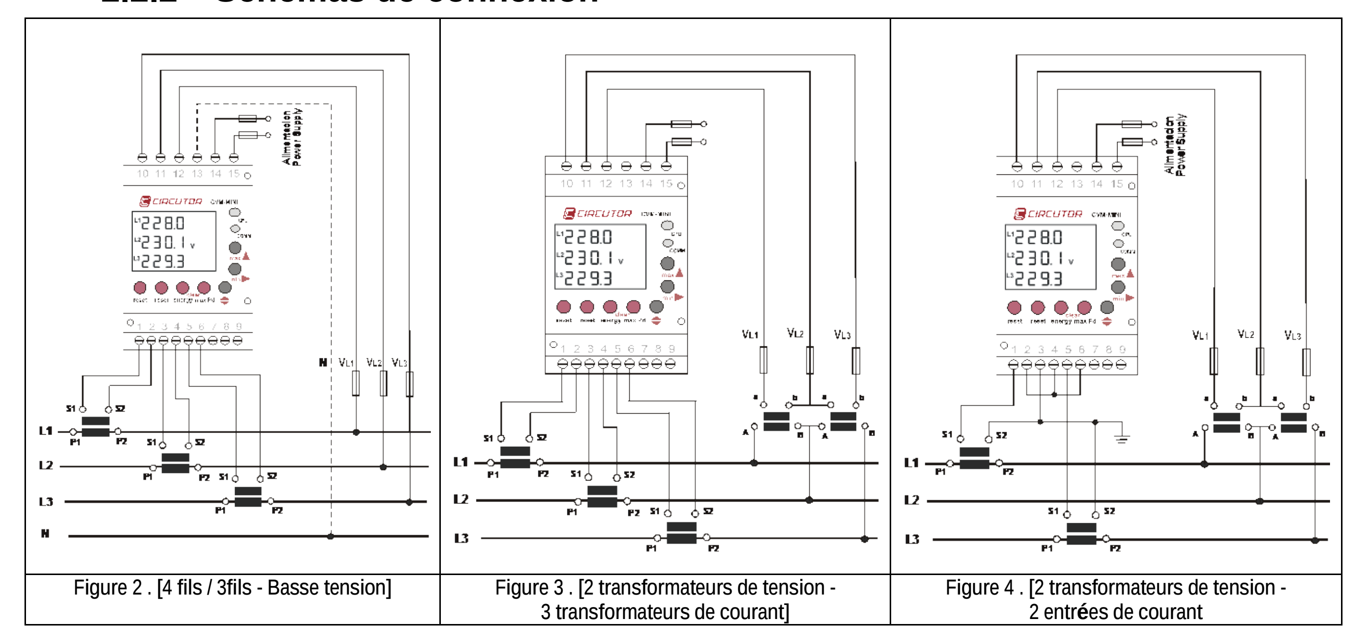


Figure 2 . [4 fils / 3fils - Basse tension]

Figure 3 . [2 transformateurs de tension - 3 transformateurs de courant]

Figure 4 . [2 transformateurs de tension - 2 entrées de courant

3 FONCTIONNEMENT

Lorsque l'alimentation est appliquée au **CVM-MINI**, l'équipement initialise son logiciel interne en indiquant sur écran la version du micrologiciel et sa configuration. Après quelques secondes, l'équipement est préparé pour son fonctionnement, en montrant tous les écrans disponibles.

Une fois que l'analyseur de Réseaux est initialisé, il montrera les magnitudes électriques programmées à travers le *Set-Up* de mesure. Devant une absence de programmation préalable, l'analyseur montrera par écran la tension entre phase et neutre de L1, L2 et L3.

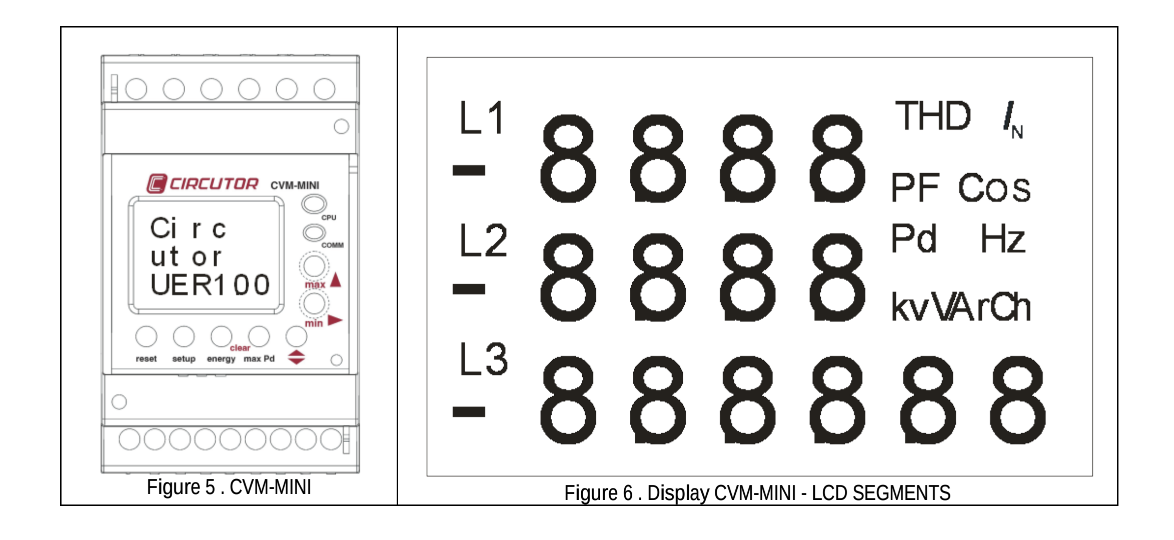


Figure 5 . CVM-MINI

Figure 6 . Display CVM-MINI - LCD SEGMENTS

3.1 Clavier

Le clavier est composé d'un total de sept boutons poussoirs type silicone, avec lesquels nous pourrons réaliser le paramétrage de l'équipement. Certains boutons poussoirs possèdent des fonctions d'accès rapide, autrement dit, pour réaliser une série de fonctions il n'est pas nécessaire d'entrer dans le *Set-Up* interne de l'équipement, mais il suffit d'appuyer sur cette touche pour pouvoir exécuter la fonction indiquée.
Avec le couvercle supérieur abattu, on ne pourra cliquer que sur trois des sept boutons poussoirs, pour considérer que la fonction des cinq touches restantes présente un facteur de risque considérable, dans le cas où elles seraient enfoncées involontairement.

TOUCHE	FONCTION
reset	Initialisation de l'équipement et effacement des valeurs maximums et minimums de tous les paramètres instantanés. L'impulsion sur la touche *Reset* est équivalente à l'initialisation de l'équipement par absence de tension.
setup	Moyennant une impulsion longue, après l'initialisation de l'équipement (pour absence de tension, ou bien après avoir appuyé sur la touche *Reset*), on accède au *Set-Up de Communication*, depuis lequel sont configurés les paramètres du port RS485 et le blocage est rendu possible à travers un mot de passe de tous les paramètres de communication et mesure. Moyennant une impulsion longue, lorsque l'équipement est initialisé (en mode *runtime*), on accède au *Set-Up de Mesure*, en pouvant modifier tous et chacun des paramètres correspondant à la partie opérationnelle de mesure.
clear energy	Fonction d'accès rapide ; moyennant une impulsion longue (5 secondes), nous procéderons à l'effacement de tous les compteurs d'énergie activés (kW·h / kvarL·h / kvarC·h / kVA·h en consommation ou consommation et génération).
clear max Pd	Fonction d'accès rapide ; moyennant une impulsion longue (5 secondes), nous procéderons à l'effacement du paramètre de Pd (Demande maximale), préalablement programmé dans le *Set-Up de Mesure* (kW III / kV·A III / A III / A ph).
▲▼	Visualisation de toutes les variables électriques par impulsions successives, en mode *runtime*. En mode *Set-Up,* il a la fonction d'avancement sur les écrans de configuration.
min ►	Moyennant une pression en mode *runtime*, la valeur minimum de la/des variable/s est affichée. En mode *Set-Up,* il possède la fonction de déplacer le chiffre latéralement.
max ▲	Moyennant une pression en mode *runtime*, nous visualiserons les valeurs maximums de la variable affichée. En mode *Set-Up,* il a la fonction d'augmenter le chiffre cycliquement (du 0 au 9), ou de réaliser une sélection entre deux possibles configurations préétablies (par exemple : **yes** ou **no**).

3.2 Configuration de défaut

L'analyseur **CVM-MINI**, a une configuration de visualisation, de communication et de mesure, installée en usine. Pour cette raison et par le fait que dans quasiment la totalité des cas, ce paramétrage de défaut n'est pas valide, l'utilisateur doit configurer de façon adéquate les Set-Up de visualisation, de mesure et de communication, en fonction des besoins de l'installation.

3.2.1 Visualisation de défaut

L1 229,5 L2 229,8 V L3 230,1 Figure 7 . Tension Phase-Neutre(1)	389,5 389,8 V 390,1 Figure 8 . Tension Phase-Phase(1)	L1 5032 L2 5709 A L3 5508 Figure 9 . Courant par phase	L1 1172 L2 1325 kvV L3 1285 Figure 10 . Puissance active par phase
L1 76 L2 141 K VAr L3 76 Figure 11 . Puissance réactive par phase	L1 1179 L2 1334 K VA L3 1285 Figure 12 . Puissance apparente par phase	L1 099 PF L2 099 L3 099 Figure 13 . Facteur de Puissance par phase	L1 13 THD L2 13 V L3 10 Figure 14 . % Distorsion Harmonique en tension par phase
L1 64 THD L2 50 A L3 49 Figure 15 . % Distorsion Harmonique en courant par phase	099 PF 3779 kvV Figure 16 . PF III / Puissance Active III	099 PF 292 K VArL Figure 17 . PF III / Puissance Réactive Inductive III	099 PF 0 K VArC Figure 18 . PF III / Puissance Réactive Capacitive III
099 Cos 3794 K VA Figure 19 . Cosinus φ III / Puissance Apparente III.	962 I_N 500 Hz 246oC Figure 20 . Courant Neutre / Fréquence / Température	3755 Pd kvV Figure 21 . Demande maximale	kvV h 523491 Figure 22 . Énergie Active Importée / Consommée
K VArLh 12464 Figure 23 . Énergie réactive Inductive Importée / Consom.	K VArCh 2532 Figure 24 . Énergie réactive Capacitive Importée / Consom.	K VA h 526686 Figure 25 . Énergie Apparente Importée / Consommée	kvV h -23491 Figure 26 . Énergie Active Exportée / Générée
K VArLh - 12464 Figure 27 . Énergie réactive Inductive Exportée / Générée	K VArCh - 2532 Figure 28 . Énergie réactive Capacitive Exportée / Générée	K VA h - 26686 Figure 29 . Énergie Apparente Exportée / Générée	

(1) L'appareil afiche la tension:
0 … 999 V : 0 … 999.9 V le point indique 1 décimal,
1000 … 9999 V : 1000 … 9999 V sans décimale.
10000 … 99999 V : 10.00 … 99.99 V , le point indique un facteur multiplicateur de 100.

3.2.2 Indicateurs DEL

L'analyseur de Réseaux CVM-MINI est pourvu de deux indicateurs DEL lesquels informeront de l'état, en ce qui concerne :

DEL	FONCTION
CPU	Le clignotement lent du DEL CPU indique que l'équipement a une alimentation auxiliaire et qu'il est opérationnel. Le clignotement rapide du DEL CPU indique qu'il existe un problème interne dans le logiciel d'initialisation de l'équipement.
COMM	Le clignotement lent du DEL COMM indique que l'équipement communique avec un périphérique master, à travers son port de communication RS485. Le protocole de communication de l'analyseur des Réseaux **CVM-MINI** est Modbus RTU.

4 SET-UP DE CONFIGURATION

L'analyseur de Réseaux **CVM-MINI** possède deux *Set-Up* de configuration, bien différenciés, depuis lesquels est réalisé le paramétrage total des consignes de mesure et de communication.

Set-Up de Mesure : Depuis ce menu de configuration, tout le paramétrage relatif à la mesure de l'équipement est réalisé ; visualisation de tensions simples ou composées, relations de transformation de tension et intensité, programmation de maximètre, programmation de page principale, configuration de *back-Light*, remise à zéro des compteurs d'énergie et demande maximale, type de distorsion harmonique et configuration des sorties de transistor.

Set-Up de Communication : Depuis ce menu de configuration, tous les concepts relatifs à la communication RS485 Modbus RTU de l'analyseur sont paramétrés, ainsi que la possibilité d'introduire un mot de passe pour la protection des données configurées préalablement sur les deux *Set-Up*.

4.1 Set-Up Mesure

Depuis ce menu, les paramètres relatifs à la mesure du **CVM-MINI** et de toutes ses fonctions (selon type) sont modifiés ; les huit compteurs d'énergie peuvent être initialisés, un reset de la demande maximale (Pd) peut être effectué, les maximums et minimums enregistrés.
L'analyseur n'enregistre pas les changements de programmation jusqu'à la fin de la programmation complète ; si un reset est réalisé avant la conclusion de cette programmation, la configuration réalisée n'est pas stockée en mémoire.

> ☞ Pour accéder au Set-Up MESURE, il faut maintenir enfoncée, avec l'équipement initialisé, la touche SETUP moyennant une impulsion longue, jusqu'à entrer en mode de programmation.

En entrant en mode programmation, nous visualisons durant quelques secondes le message informatif « **SETUP loc** » ou, à défaut, « **SETUP unlo** » indiquant que nous nous trouvons en programmation et nous informant de l'état de ce dernier (bloqué ou débloqué respectivement).

SETUP unlo : En entrant en mode programmation il est possible de voir et de modifier la programmation.
SETUP loc : En entrant en mode programmation, il est possible de voir le paramétrage réalisé, mais il n'est pas possible de le modifier.

4.1.1 Relations de Transformation

Depuis ce menu, nous accédons à la programmation des relations de tension et intensité, en pouvant programmer la relation de primaire et secondaire de tension et intensité.

4.1.1.1Primaire de Tension

Le display montre « **set PriU** » suivi de six chiffres ; ceux-ci nous permettent de programmer le primaire du transformateur de tension.
Pour écrire ou modifier la valeur du primaire du transformateur de tension, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaité, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .

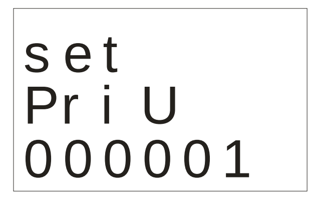


Figure 30 . Relation du primaire de tension

4.1.1.2Secondaire de Tension

Le display montre « **set SecU** » suivi de trois chiffres ; ceux-ci nous permettent de programmer le secondaire du transformateur de tension.
Pour écrire ou modifier la valeur du secondaire du transformateur de tension, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaitée, nous passons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .



Figure 31 . Relation du secondaire de tension

4.1.1.3Primaire de courant

El display montre « **set PrIA** » suivi de cinq chiffres ; ceux-ci nous permettent de programmer le primaire du transformateur de courant.

Pour écrire ou modifier la valeur du primaire de courant, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur en écran sera celle souhaitée, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .



Figure 32 . Relation du primaire de courant

4.1.1.4 Secondaire de courant

Par le fait que l'analyseur **CVM-MINI** dispose d'une double échelle pour la mesure du secondaire de courant, nous devons configurer l'analyseur avec le secondaire correspondant dont nous souhaitons faire la mesure (I_N /1A ou I_N /5A).
Pour sélectionner une des deux options de mesure, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionné le secondaire de courant souhaité, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 33 . Secondaire de courant I_N /5A

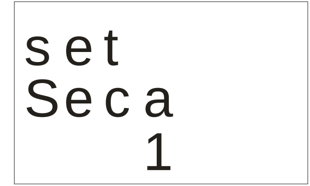
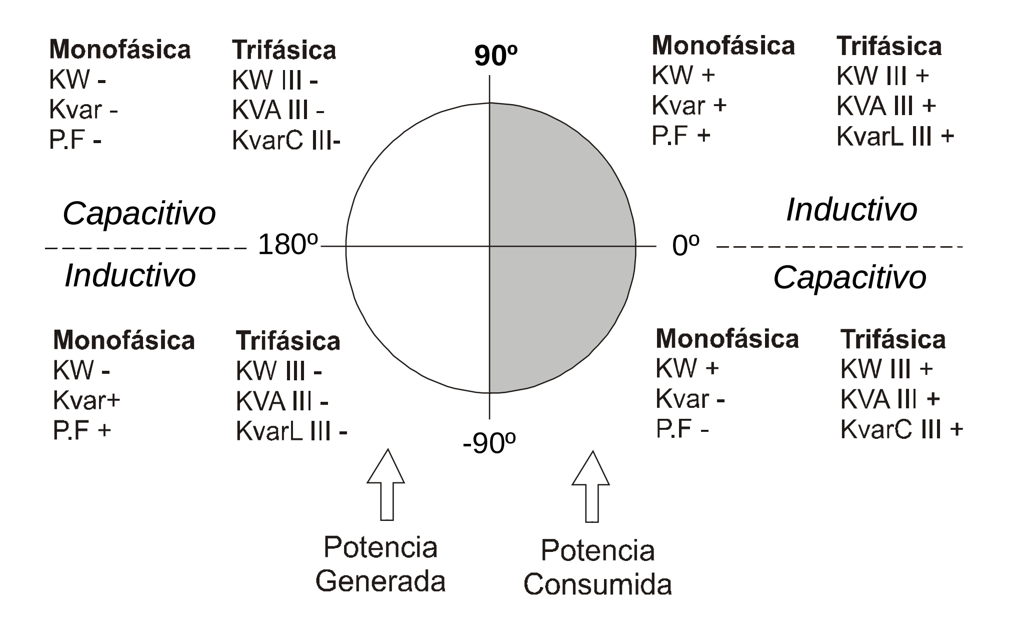


Figure 34 . Secondaire de courant I_N /1A

4.1.2 Mesure sur 2 ou 4 quadrants

L'analyseur de Réseaux **CVM-MINI** peut réaliser la mesure sur deux quadrants (consommation), ou bien sur quatre quadrants (consommation et génération). Dans le cas où l'on souhaiterait réaliser la mesure uniquement en consommation, il est recommandé de sélectionner l'option deux quadrants, en évitant ainsi la visualisation par display des énergies d'exportation ou génération (-kW·h / -kvarL·h / -kvarC·h / -kVA·h).



Pour sélectionner une des deux options de mesure (2 ou 4 quadrants de mesure), il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 35 . Mesure sur 4 quadrants



Figure 36 . Mesure sur 2 quadrants

4.1.3 Paramétrage du Maximètre

Le maximètre du **CVM-MINI** est l'intégration dans le temps d'un paramètre instantané préalablement programmé. L'amplitude de cette fenêtre sera établie préalablement par un temps d'intégration.

4.1.3.1 Magnitude intégrée

Le display montre « **pd Code** » suivi de deux chiffres qui identifieront le code ou la variable à intégrer, au titre de Demande maximale.

Pour sélectionner un des quatre paramètres disponibles d'intégration, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les quatre options cycliquement. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.

Pd Code 16	Pd Code 34	Pd Code 36	Pd Code a-ph
Figure 37 . Puissance active III	Figure 38 . Puissance apparente III	Figure 39 . Courant III	Figure 40 Courant par phase

Dans le cas de sélectionner « **Pd Code 00** », l'intégration instantanée du maximètre sera désactivée.

4.1.3.2 Période d'intégration

La période d'intégration du maximètre pourra osciller d'un temps minimum d'1 minute à 60.
Pour écrire ou modifier le temps d'intégration, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant cycliquement la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaité, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .

4.1.3.3 Effacement de la valeur de maximètre

Pour sélectionner l'effacement ou non de la demande maximale, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 41 . Non-effacement du Maximètre



Figure 42 . Effacement du Maximètre

4.1.4 Visualisation et back-light

4.1.4.1 Sélection d'écrans à afficher par display

En raison de la grande quantité d'écrans qui sont montrés par défaut par l'analyseur de Réseaux **CVM-MINI** (montré précédemment au chapitre 3.2.1 Visualisation de défaut), l'utilisateur a la possibilité de sélectionner les écrans qu'il souhaite réellement afficher, en programmant ainsi une visualisation personnalisée.

Le display montre par défaut « **def page yes** » ; pour procéder à l'option de visualisation personnalisée nous devrons appuyer sur la touche max, et l'analyseur montrera par écran « **def page no** » ; pour valider la donnée, et procéder à cette programmation, nous appuyons sur .
Une fois validée l'option de personnalisation, avec le bouton poussoir les écrans montrés au chapitre 3.2.1 Visualisation de défaut se succéderont un par un ; avec le bouton poussoir max, nous sélectionnerons si nous voulons ou non visualiser l'écran montré, en sélectionnant « **yes** » ou « **no** » respectivement.

4.1.4.2 Sélection de la page d'accueil

Pour sélectionner l'écran préférentiel que l'équipement montre lors de son initialisation, il suffit d'appuyer à plusieurs reprises sur la touche max jusqu'à afficher l'écran à sélectionner. Une fois choisie l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.

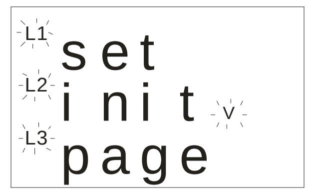


Figure 43 . Sélection page préférentielle

Fonction rotative : Moyennant la fonction de visualisation rotative, l'analyseur de Réseaux visualise automatiquement par rotation automatique, tous et chacun des écrans disponibles, à des intervalles de cinq (5) secondes.
Pour utiliser l'option de visualisation rotative, il faut valider la donnée avec le bouton poussoir , lorsque toutes les magnitudes électriques clignotent en même temps.

4.1.4.3 Back-light (Rétro-éclairage du display)

Ce menu permet de programmer le temps en secondes, où le rétro-éclairage du display est maintenu actif depuis la dernière manipulation de l'équipement à travers le clavier ; dans le cas de programmer à 00 le temps de rétro-éclairage, le display reste allumé en permanence.

4.1.5 Effacement des compteurs d'énergie

L'effacement des compteurs d'énergie, se réfère aux quatre compteurs d'énergie consommée ou importée et aux quatre compteurs d'énergie exportée ou générée. Pour sélectionner l'effacement ou non de ces compteurs de *kW·h*, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 44 . Non-effacement des compteurs d'énergie



Figure 45 . Effacement des compteurs d'énergie

4.1.6 Programmation THd ou d

Le mesurage du *Taux de Distorsion Harmonique* peut être réalisé avec deux options de mesure : relative à la valeur efficace, ou bien, relative à la valeur fondamentale.
Pour sélectionner une des deux options de calcul, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 46 . Valeur de Distorsion Harmonique relative **à** la valeur Efficace (RMS)



Figure 47 . Valeur de Distorsion Harmonique relative **à** la valeur de la fondamentale

4.1.7 Sortie numérique de transistor (2)

Avec les sorties numériques par transistor du **CVM-MINI**, deux types de programmation peuvent être réalisés :

- Impulsion par n kW·h ou kvar·h (Énergie*)* : on peut programmer la valeur qui correspond à l'énergie consommée ou générée, pour générer une impulsion.
- Condition d'alarme : une magnitude est associée à la sortie numérique, en fixant un maximum, un minimum et un retard (*delay*), pour la condition de déclenchement.

Dans le cas de ne vouloir programmer aucune condition de sortie, nous introduisons le Code 00, et nous validons la donnée avec le bouton poussoir

4.1.7.1 Impulsion par n kW·*h* ou kvar·h consommé ou généré

Pour générer une impulsion par *n* kW·h consommés, en premier lieu, il faut sélectionner le compteur d'énergie à assigner :

MAGNITUDE	SYMBOLE	CODE
Énergie active III	kW·h III	31
Énergie réactive inductive III	kvarL·h III	32
Énergie réactive capacitive III	kvarC·h III	33
Énergie apparente III	kVA·h III	44
Énergie active générée III	kW·h III (-)	45
Énergie réactive inductive générée III	kvarL·h III (-)	46
Énergie réactive capacitive générée III	kvarC·h III (-)	47
Énergie apparente générée III	kVA·h III (-)	48

Une fois sélectionné un code d'énergie, et validé par la touche nous introduisons les watts·heure par impulsion, ou à défaut, les kilowatts·heure par impulsion.

Pour introduire le ratio de watt·heure par impulsion, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche , en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaité, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche , permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .

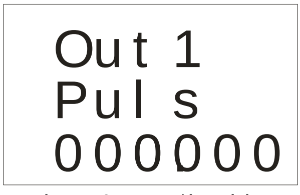


Figure 48 . Watts / impulsion

4.1.7.2Condition d'alarme

Pour associer une condition d'alarme à une magnitude énergétique, il faut introduire le code correspondant au paramètre à sélectionner. Une relation de magnitudes électriques et le code qui y est associé, sont montrés ci-après.

MAGNITUDE	PHASE	SYMBOLE	CODE
Tension simple	L1	V 1	01
Courant	L1	A 1	02
Puissance active	L1	kW 1	03
Puissance réactive L/C	L1	kvarL/C 1	04
Puissance apparente	L1	kV·A	38
Facteur de puissance	L1	PF 1	05
% THD V	L1	THD V1	25
% THD A	L1	THD A1	28
Tension simple	L2	V 2	06
Courant	L2	A 2	07
Puissance active	L2	kW 2	08
Puissance réactive L/C	L2	kvarL/C 2	09
Puissance apparente	L2	kV·A	39
Facteur de puissance	L2	PF 2	10
% THD V	L2	THD V2	26
% THD A	L2	THD A2	29
Tension simple	L3	V 3	11
Courant	L3	A 3	12
Puissance active	L3	kW 3	13
Puissance réactive L/C	L3	kvarL/C 3	14
Puissance apparente	L3	kV·A	40
Facteur de puissance	L3	PF 3	15
% THD V	L3	THD V3	27
% THD A	L3	THD A3	30
Température	-	ºC	41

MAGNITUDE	SYMBOLE	COD.	MAGNITUDE	SYMBOLE	COD.
Puissance active III	kW III	16	cos φ triphasé	cos φ	19
Puissance inductive III	kvarL III	17	Facteur de puissance III	PF III	20
Puissance capacitive III	kvarC III	18	Fréquence	Hz	21
Énergie active	kW·h	31	Tension L1-L2	V 12	22
Énergie Réact. Inductive	Kvarh·L	32	Tension L2-L3	V 23	23
Énergie Réact. Capacit.	Kvarh·C	33	Tension L3-L1	V 31	24
Puissance apparente III	kV·A III	34	Température	ºC	41
Demande maximale	Md (Pd)	35	Demande maximale L1	Md (Pd)	35*
Courant III	AIII	36	Demande maximale L2	Md (Pd)	42*
Courant de neutre	I_N	37	Demande maximale L3	Md (Pd)	43*

* Variables valides uniquement si l'on a programmé la Demande maximale de courant par phase.

Il existe, en outre, des codes qui se réfèrent aux trois phases à la fois (Fonction OR). Si l'une de ces variables a été sélectionnée, l'alarme sera activée lorsque l'une quelconque des trois phases, ou les trois à la fois, seront conformes aux conditions programmées.

MAGNITUDE	SYMBOLE	CODE
Tension simple	V1 / V2 / V3	90
Courant	A1 / A2 / A3	91
Puissance active	kW1 / kW2 / kW3	92
Puissance réactive	Kvar1 / kvar2 / kvar3	93
Puissance apparente	kV·A1 / kV·A2 / kV·A3	98
Facteur de puissance	PF1 / PF2 / PF3	94
Tension composée	V12 / V23 / V31	95
% THD V	THD1 / THD2 / THD3 V	96
% THD I	THD1 / THD2 / THD3 A	97

Une fois sélectionné le code d'alarme par Condition, et la donnée validée par la touche , nous devrons introduire la valeur *maximum*, *minimum* et le *retard* en secondes (hystérèse) de la condition d'alarme.

Pour introduire les valeurs de maximum, minimum et hystérèse, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur en écran sera celle souhaité, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider chacune des données, il faut appuyer sur la touche . Une fois le retard configuré, il faut appuyer sur la touche , validant la donnée et finalisant la configuration.

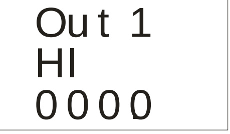


Figure 49 . Valeur maximale

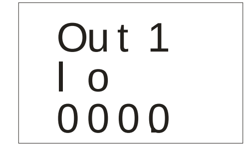


Figure 50 . Valeur minimale

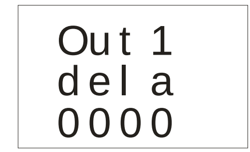


Figure 51 . Hystérèse / Retard

La configuration de la sortie numérique numéro 2, est présentée par display comme « **Out 2** », et elle doit être configurée avec les mêmes consignes montrées sur l'exemple.

MIN +	MAX + max > min	ON OFF ON ———|———|======|———— 0 Min Max
MIN +	MAX + max < min	OFF ON OFF ====|====|————|====== 0 Max Min
MIN --	MAX +	ON OFF ON ————|====|===|———— Min 0 Max

MIN +	MAX --	OFF ON OFF =======|———|———|====== Max 0 Min
MIN --	MAX -- max > min	ON OFF ON ————|=====|————|—— Min Max 0
MIN --	MAX -- max < min	OFF ON OFF =====|—————|=====|====== Max Min 0

Action des sorties des valeurs programmées comme Maximums et Minimums

4.2 Set-Up de Communication

Un ou plusieurs appareils **CVM-MINI** peuvent être connectés à un ordinateur ou PLC dans le but d'automatiser un processus productif, ou un système de contrôle énergétique. Ce système permet d'obtenir, outre le fonctionnement habituel de chacun d'entre eux, la centralisation des données sur un seul point ; pour cette raison, le **CVM-MINI** a une sortie de communication série type RS-485.
Si l'on connecte plus d'un appareil à une seule ligne série (RS-485), il faut assigner à chacun d'entre eux un numéro ou une adresse (de 01 à 255) afin que l'ordinateur central ou le PLC envoie à ces adresses, les requêtes appropriées pour chacun des périphériques.

Depuis le *Set-Up* de communication, on pourra visualiser et/ou modifier les paramètres de communication du **CVM-MINI** ; en pouvant adapter ces paramètres aux exigences des topologies de réseau et/ou applications.
L'analyseur n'enregistre pas les changements de programmation avant la finalisation de la programmation complète. Si un *Reset* est réalisé avant la conclusion de cette programmation, la configuration réalisée n'est pas stockée en mémoire.

> ☞ Pour accéder au Set-Up de COMMUNICATION il faut appuyer en premier lieu sur la touche *Reset*, et réaliser immédiatement une impulsion longue sur la touche *Set-Up* jusqu'à entrer dans la configuration.

En entrant dans le mode programmation on visualise durant quelques secondes le message « **SETUP inic** », informant que l'équipement est entré en mode visualisation ou programmation des communications.

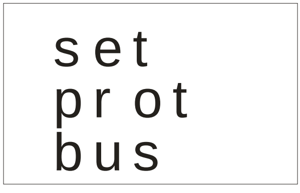


Figure 52 . Information de protocole

Avec cet écran informatif l'équipement informe que le Protocole de communication à travers le port série RS485 est du type MODBUS© standard.
Pour entrer en mode configuration il faut appuyer sur la touche .

4.2.1 Configuration de défaut

Avec cette option de menu, on peut sélectionner automatiquement un paramétrage de communication prédéfini ; les paramètres préétablis comme configuration de défaut sont : numéro de périphérique 1, vitesse 9 600bps, parité NO, bits de données 8 et 1 bit de stop.

Dans le cas de vouloir une configuration de communication autre que celle préétablie, il faudra sélectionner « **no** ».

Pour sélectionner une des deux options, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les deux options. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 53 . Paramètres de communication non standard

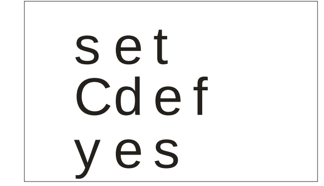


Figure 54 . Paramètres de communication Prédéfinis

4.2.2 Numéro de périphérique

Le numéro de périphérique oscillera entre le numéro 0 et 255 (0 et FF en hexadécimal).
Pour écrire ou modifier le numéro de périphérique, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaitée, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur .



Figure 55 . Numéro de périphérique

4.2.3 Vitesse de transmission

La vitesse de transmission du bus de communication RS485 pourra être : 1 200 bps, 2 400 bps, 4 800 bps, 9 600 bps ou 19 200 bps. Pour la sélection d'une des vitesses de transmission disponibles, il suffit de sélectionner la touche max et on alternera les quatre options cycliquement. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 56 . Vitesse de transmission

4.2.4 Parité

On peut sélectionner une parité, paire ou impaire ; pour la sélection du type de parité, il suffit d'appuyer sur la touche et on alternera les trois options cycliquement. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 57 . Parité

4.2.5 Bits de données

On peut sélectionner 7 ou 8 bits de données ; pour la sélection du nombre de bits, il suffit d'appuyer sur la touche et on alternera les deux options cycliquement. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.

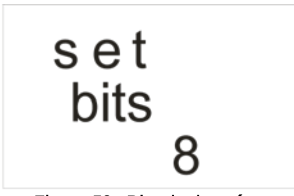


Figure 58 . Bits de données

4.2.6 Bits de stop

On peut sélectionner 1 ou 2 bits de stop ; pour la sélection du nombre de bits, il suffit d'appuyer sur la touche et on alternera les deux options cycliquement. Une fois sélectionnée l'option souhaitée, il faut appuyer sur la touche pour valider la donnée et accéder à l'étape suivante de programmation.



Figure 59 . Bits de stop.

4.2.7 Protection des données de Set-Up par un mot de passe

Cette option de menu a pour objectif la protection des données configurées dans le *Set-Up Mesure*.
Par défaut, l'équipement NE protège PAS les données avec l'option « **unlo** », et en appuyant sur la touche on valide la donnée et on finalise la configuration de l'équipement.
Si, au contraire, on décide de protéger les paramètres du *Set-Up Mesure*, il faut sélectionner avec la touche l'option « **Loc** » et a posteriori, il faut appuyer sur la touche. Le mot de passe de protection, sera toujours par défaut le 1234 ; tout autre code de mot de passe introduit sera incorrect.

set
pass
0000

Figure 60 . Demande de mot de passe pour protection des données de Set-Up

set
pass
1234

Figure 61 . Introduction de mot de passe pour protection des données de Set-Up

Pour introduire le mot de passe, il faut appuyer à plusieurs reprises sur la touche max▲, en augmentant la valeur du chiffre qui clignote à ce moment-là.
Lorsque la valeur sur écran sera celle souhaitée, nous passerons au chiffre suivant en appuyant sur la touche min▶, permettant de modifier les valeurs restantes.
Lorsque nous modifions le dernier chiffre, en appuyant sur min▶ nous passons une autre fois au premier chiffre, en pouvant modifier à nouveau les valeurs programmées préalablement. Pour valider le mot de passe introduit, il faut appuyer sur la touche ⬍. Une fois le mot de passe configuré, il faut appuyer sur la touche ⬍, en validant la donnée et en finalisant la configuration.

Dans le cas de vouloir modifier à nouveau les paramètres du SETUP de mesure, en premier lieu il faut débloquer l'équipement par la même procédure (position « **unlo** »), et ensuite réaliser les changements opportuns.

5 ANNEXE – SÉRIE CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2

La Série CVM-MINI dispose d'un analyseur qui réalise la décomposition harmonique jusqu'à l'harmonique 15 en tension et courant, en montrant cette décomposition par le display LCD. Pour ce faire, le type HAR dispose d'un nombre élevé d'écrans d'affichage, où l'on peut voir la valeur du courant et de la tension fondamentale, ainsi que cette décomposition harmonique par harmonique.
Le diagramme de visualisation par le display de l'équipement est réalisé à travers la procédure suivante :

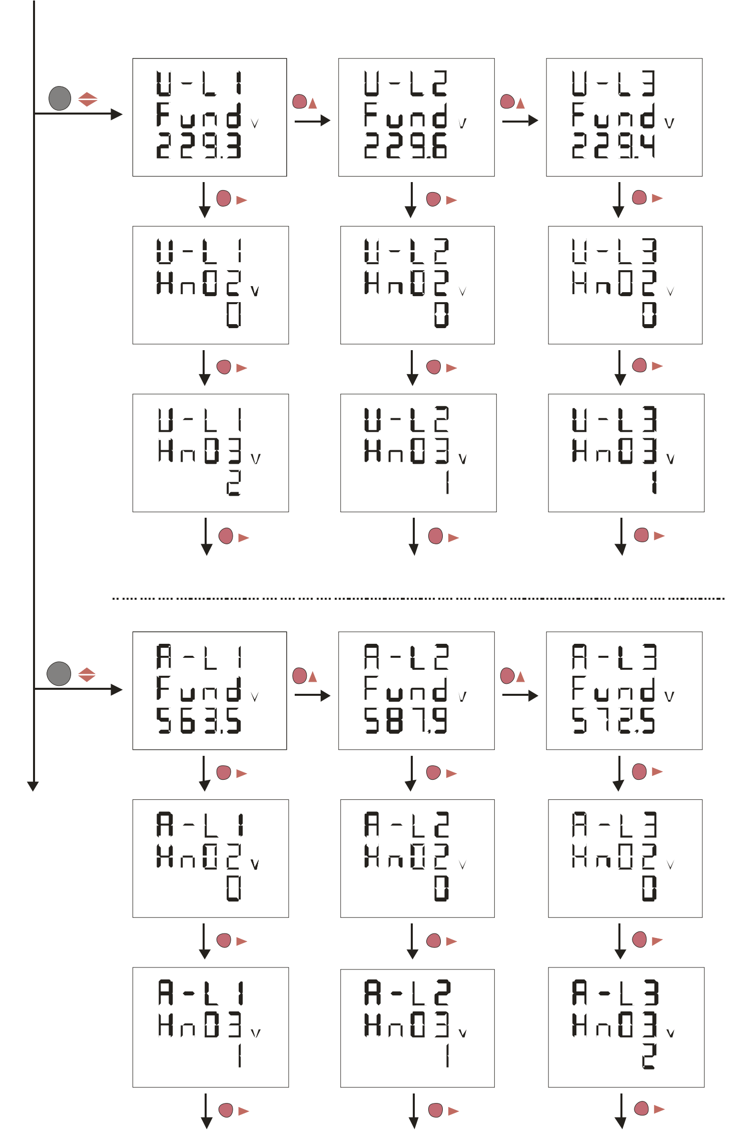


Figure 62 . Visualisation de Décomposition Harmonique en Tension et Courant

6 PROTOCOLE MODBUS RTU

L'analyseur de réseaux type **CVM-MINI** communique en utilisant le protocole MODBUS ©. Dans le protocole MODBUS le mode RTU (Remote terminal Unit) est utilisé ; tous les 8-bits par octet sur un message contiennent deux 4-bits de caractères hexadécimaux.

Le format pour chaque octet en mode RTU est le suivant :

Code	8 bits binaire, hexadécimal 0-9, A-F 2 caractères hexadécimaux contenus dans chaque champ de 8-bits du message.
Bits par octet	8 data bits
Champ Check-Error	Type CRC (Cyclical Redundancy Check)

Fonctions Modbus mises en oeuvre :

Fonction 01	Lecture de l'état des relais
Fonction 03 et 04	Lecture de n Words (16 bits-2 octets). Fonction utilisée pour la lecture des paramètres électriques que mesure le CVM-MINI. Tous les paramètres électriques ont une longueur de 32 bits, raison pour laquelle, pour demander chaque paramètre, deux Words sont nécessaires. (4 octets - XX XX XX XX)
Fonction 05	Écriture d'un relais.

6.1 Carte de mémoire MODBUS

MAGNITUDE	SYMBOLE	Instantané	Maximum	Minimum	Unités
Tension Phase	V L1	00-01	60-61	C0-C1	*V x10*
Courant	A L1	02-03	62-63	C2-C3	*mA*
Puissance active	kW L1	04-05	64-65	C4-C5	*w*
Puissance réactive	kvar L1	06-07	66-67	C6-C7	*w*
Puissance apparente	kV·A L1	4A-4B	AA-AB	10A-10B	
Facteur de puissance	PF L1	08-09	68-69	C8-C9	*x 100*
Tension Phase	V L2	0A-0B	6A-6B	CA-CB	*V x10*
Courant	A L2	0C-0D	6C-6D	CC-CD	*mA*
Puissance active	kW L2	0E-0F	6E-6F	CE-CF	*w*
Puissance réactive	kvar L2	10-11	70-71	D0-D1	*w*
Puissance apparente	kV·A L2	4C-4D	AC-AD	10C-10D	*w*
Facteur de puissance	PF L2	12-13	72-73	D2-D3	*x 100*
Tension Phase	V L3	14-15	74-75	D4-D5	*V x10*
Courant	A L3	16-17	76-77	D6-D7	*mA*
Puissance active	kW L3	18-19	78-79	D8-D9	*W*
Puissance réactive	kvar L3	1A-1B	7A-7B	DA-DB	*W*
Puissance apparente	kV·A L3	4E-4F	AE-AF	10E-10F	*w*
Facteur de puissance	PF L3	1C-1D	7C-7D	DC-DD	*x 100*
Température	ºC	50-51	B0-B1	110-111	*ºC x 10*

MAGNITUDE	SYMBOLE	Instantané	Maximum	Minimum	Unités
Puissance active III	kW III	1E-1F	7E-7F	DE-DF	W
Puissance inductive III	kvarL III	20-21	80-81	E0-E1	W
Puissance capacitive III	kvarC III	22-23	82-83	E2-E3	W
Cos φ III	Cos φ III	24-25	84-85	E4-E5	x 100
Facteur de puissance III	PF III	26-27	86-87	E6-E7	x 100

Fréquence	Hz	28-29	88-89	E8-E9	Hz x 10
Tension Ligne L1-L2	V12	2A-2B	8A-8B	EA-EB	V x10
Tension Ligne L2-L3	V23	2C-2D	8C-8D	EC-ED	V x10
Tension Ligne L3-L1	V31	2E-2F	8E-8F	EE-EF	V x10
% THD V L1	%THD VL1	30-31	90-91	F0-F1	% x 10
% THD V L2	%THD VL2	32-33	92-93	F2-F3	% x 10
% THD V L3	%THD VL3	34-35	94-95	F4-F5	% x 10
% THD A L1	%THD AL1	36-37	96-97	F6-F7	% x 10
% THD A L2	%THD AL2	38-39	98-98	F8-F9	% x 10
% THD A L3	%THD AL3	3A-3B	9A-9B	FA-FB	% x 10

Puissance apparente III	kVAIII	42-43	A2-A3	102-103	W
Demande maximale	Md (Pd)	44-45	A4-A5	104-105	W/VA/mA
Courant triphasé (*moyen*)	A_AVG	46-47	A6-A7	106-107	mA
Courant de Neutre	In	48-49	A8-A9	108-109	mA
Demande maximale A2	Md (Pd)	52-53	B2-B3	112-113	mA
Demande maximale A3	Md (Pd)	54-55	B4-B5	114-115	mA

		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUDE	**SYMBOLE**	Instantané	Maximum	Minimum	Unités
Énergie active	kW·h III	3C-3D	9C-CD	FC-FD	*W·h*
Énergie réactive inductive	kvarL·h III	3E-3F	9E-9F	FE-FF	*W·h*
Énergie réactive capacitive	kvarC·h III	40-41	A0-A1	100-101	*W·h*
Énergie apparente	kVA·h III	56-57	B6-B7	116-117	*W·h*
Énergie active générée	kW·h III (-)	58-59	B8-B9	118-119	*W·h*
Énergie inductive générée	kvarL·h III (-)	5A-5B	BA-BB	11A-11B	*W·h*
Énergie capacitive générée	kvarC·h III (-)	5C-5D	BC-BD	11C-11D	*W·h*
Énergie apparente générée	kVA·h III (-)	5E-5F	BE-BF	11E-11F	*W·h*

*Enregistrements disponibles sur modèle HAR		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUDE	**SYMBOLE**	**L1**	**L2**	**L3**	**Unités**
Décomposition harmonique en TENSION		Instantané	Maximum	Minimum	
Courant RMS	*V :*	2AE-2AF	2CC-2CD	2EA-2EB	*Vx10*
Harmonique 2		2B0-2B1	2CE-2CF	2EC-2ED	%
Harmonique 3		2B2-2B3	2D0-2D1	2EE-2EF	%
Harmonique 4		2B4-2B5	2D2-2D3	2F0-2F1	%
Harmonique 5		2B6-2B7	2D4-2D5	2F2-2F3	%
Harmonique 6		2B8-2B9	2D6-2D7	2F4-2F5	%
Harmonique 7		2BA-2BB	2D8-2D9	2F6-2F7	%
Harmonique 8		2BC-2BD	2DA-2DB	2F8-2F9	%
Harmonique 9		2BE-2BF	2DC-2DD	2FA-2FB	%
Harmonique 10		2C0-2C1	2DE-2DF	2FC-2FD	%
Harmonique 11		2C2-2C3	2E0-2E1	2FE-2FF	%
Harmonique 12		2C4-2C5	2E2-2E3	300-301	%
Harmonique 13		2C6-2C7	2E4-2E5	302-303	%
Harmonique 14		2C8-2C9	2E6-2E7	304-305	%
Harmonique 15		2CA-2CB	2E8-2E9	306-307	%

*Enregistrements disponibles sur modèle HAR		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUDE	**SYMBOLE**	**L1**	**L2**	**L3**	**Unités**
Décomposition harmonique en COURANT		Instantané	Maximum	Minimum	
Courant RMS	*A*	1F4-1F5	212-213	230-231	*mA*
Harmonique 2		1F6-1F7	214-215	232-233	%
Harmonique 3		1F8-1F9	216-217	234-235	%
Harmonique 4		1FA-1FB	218-219	236-237	%
Harmonique 5		1FC-1FD	21A-21B	238-239	%
Harmonique 6		1FE-1FF	21C-21D	23A-23B	%
Harmonique 7		200-201	21E-21F	23C-23D	%
Harmonique 8		202-203	220-221	23E-23F	%
Harmonique 9		204-205	222-223	240-241	%
Harmonique 10		206-207	224-225	242-243	%
Harmonique 11		208-209	226-227	244-245	%
Harmonique 12		20A-20B	228-229	246-247	%
Harmonique 13		20C-20D	22A-22B	248-249	%
Harmonique 14		20E-20F	22C-22D	24A-24B	%
Harmonique 15		210-211	22E-22F	24C-24D	%

6.2 Diagramme de Connexion RS-485

7 SERVICE TECHNIQUE

En cas d’un doute quelconque sur le fonctionnement ou d’une panne de l’équipement, avertir le service technique de CIRCUTOR S.A.

CIRCUTOR S.A. - Service Après-vente.
Vial Sant Jordi, s/n
08232 - Viladecavalls.
Tél. - 902 449 459 (Espagne) / +34 937 452 919 (hors d’Espagne)
E-mail – sat@circutor.com